

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月 9日
Date of Application:

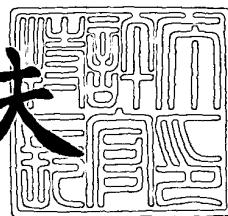
出願番号 特願2002-296120
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-296120]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2003年 7月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 4596034
【提出日】 平成14年10月 9日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 H04N 5/74
【発明の名称】 投影装置
【請求項の数】 1
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内
【氏名】 小出 純
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫
【電話番号】 03-3758-2111
【代理人】
【識別番号】 100090538
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内
【弁理士】
【氏名又は名称】 西山 恵三
【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 投影装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤、緑、青用の画素を含む複数の画素を有する電界発光素子と、該電界発光素子からの光を所定面に投影する投影光学系とを有する投影装置であって、

前記赤、緑、青のうち少なくとも1つの色を発光する画素は、無機電界発光材料を用いて発光していることを特徴とする投影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像表示装置に関するものである。特に、画像パターンを発光する素子を投影対象物に拡大投影する表示装置、すなわちプロジェクタ表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、プロジェクタ型ディスプレイは、通常は液晶パネルやマイクロミラーデバイスを光変調素子としてスイッチングを利用して、光の透過と遮断または偏向を制御して選択された光パターンをスクリーンに投射することで、スクリーン上に映像を表示する。

【0003】

しかしながら、上述のようなディスプレイにおいて、液晶パネルやマイクロミラーデバイスを光変調素子として用いているため、必ずや遮断状態における光は不用エネルギーとして偏光素子や、光吸収媒質に吸収させて、排除することが前提となっている。また、液晶の場合、光透過率や、各画素の開口効率や偏光制御精度によって不要な照明光が存在せざるおえない点、マイクロミラーデバイスにおいても各画素の開口効率や、斜入射照明による投影レンズの開口数と照明系の開口数において軸対称光学系の瞳を有効使用することが困難といった、根本的な前提に立って成立しているものである。そこで、表示画像を明るくするために、

メタルハライドや高圧水銀ランプを光源として用いているが、光源電圧として高電圧を使用しなければならない点や光源が高熱を発生するという問題が別途生ずることとなっている。

【0004】

このような、エネルギー使用効率の低さを根本的に解決する手段として、特開平11-67448号公報（株式会社豊田中央研究所）、特開2000-66301号公報（セイコーエプソン株式会社）にて提案されている。上記2件においては、有機電界発光素子（有機EL素子）をマトリクス配置した発光パネル（有機ELパネル）として、この発光パネルの各有機EL素子を映像情報に基づいて駆動発光し、投影光学系によって表示対象物に投影表示することが提案されている。有機EL素子は、自発光素子であるため、別の光源は不要であり、有機ELパネルは、映像情報に応じて発光しているため、透過型の液晶パネルなどは不要であり、従って得られた光を有効に表示に利用することができる。このことによつて、不要な光エネルギーを生成することなく、低電力にて高輝度の表示を容易に得ることができ、有機ELパネルのみで、映像を出力できるため、その構成が簡単であり、装置の小型、軽量化を図ることが容易であるといった効果が期待できる。

【0005】

【発明が解決しようとしている課題】

しかしながら、有機電界発光素子は、光電変換効率の安定性において、除々に効率が低下していくといった耐久性における問題を抱えている。有機電界発光材料自体は、アニオンやカチオン状態の化学構造変化を起こして電子やホールを輸送し、このキャリアの励起子（エキシトン）の再結合に応じた光エネルギー放出を繰り返すため、さらに、有機電界発光層はゲスト分子である蛍光またはりん光発光材料をホスト分散するための材料であつて、かつ電荷キャリアを輸送するためのホスト材料や、ポリマー高分子発光体の場合、取扱を向上させるためのソルベント材料と混合させた状態にて構成されているのが現状であるため、化学的構造変化を起こしてエキシトンを輸送し再結合させて光を放出する有機電界発光材料が所望変化形態以外に変化する確率は0%には原理的にならない。また、化学構

造変化動作によって空間的移動が起こるためによる近接分子間との凝集反応が進行する。このため所望変形以外に変化する速度は、材料の状態安定性、環境媒体材料との組合せ、印加電界強度、湿度環境による加水分解とディフェクト準位形成、等それぞれに影響するが、化学反応の速度として、劣化主要因としては、光電変換過程における熱エネルギーの発生による自己昇温温度パラメータによる劣化加速が主要因と考えられている。この劣化速度はアレニウスの反応速度関係式にはほぼ応じた加速反応となる。したがって、低温状態にて低電力投入状態で発光駆動されれば、光電変換効率の変化速度は緩やかとなり長寿命となるが、発光輝度を高くするために、供給電力を増大すればするほど、光電変換効率の変化は指数関数的に短寿命となり、通常の民生製品の品質保証期間を1年とすると、数千から数万時間の安定発光が要求されることになるため、明るく高品質な画像表示を実現させようとするほど、品質安定性が劣化するといった原理的不具合が発生してしまう。この問題に対して、有機電界発光素子を強制冷却する手段をとることも考えられるが、結果的に、冷却用のエネルギーが別途必要になることとなり、有機電界発光素子を使用することの本来の目的である、エネルギー消費量の低減といったメリットに対して、相反することになってしまう。

【0006】

したがって、電界発光素子であって個別画素を変調することができ、かつ、光電変換効率の劣化が少ない特性を実現することが目的である。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本願発明の投影装置は、上記の目的を達成するために、赤、緑、青用の画素を含む複数の画素を有する電界発光素子と、該電界発光素子からの光を所定面に投影する投影光学系とを有する投影装置であって、前記赤、緑、青のうち少なくとも1つの色を発光する画素は、無機電界発光材料を用いて発光していることを特徴としている。

【0008】

また、赤、緑、青用の3つの電界発光素子と、前記3つの電界発光素子からの光を所定面に投影する投影光学系とを有する投影装置であって、前記3つの電界

発光素子のうち少なくとも1つの電界発光素子は、無機電界発光材料を用いて発光していることを特徴とする構成にしても良い。

【0009】

前述の投影装置において、前記無機電界発光材料を発光層として有する電界発光素子は無機蛍光体材料層への電荷キャリア注入によって光放射する変調画素が2次元配列されたEL（エレクトロ・ルミネッセンス）発光素子であるようにしても良い。

【0010】

また、前述の投影装置において、前記無機電界発光材料を発光層として有する電界発光素子はシリコンナノ微粒子層への電荷キャリア注入によって光放射する変調画素が2次元配列されたEL（エレクトロ・ルミネッセンス）発光素子であるようにしても良い。

【0011】

ここで、前記EL発光素子の電荷キャリア注入電極膜または前記電極膜の外面に配された光反射膜によって生成フォトンの共振構造が形成されているようにしても良い。

【0012】

【発明の実施の形態】

現在有望視されている光変調デバイスとしては無機蛍光材料を電界発光層に配した発光素子、または、シリコンナノ微粒子に電荷注入を行ってブロードバンド波長スペクトル発光を起こす無機EL素子が簡易な製造方式として期待されるものである。

【0013】

上記無機発光素子は自己の温度環境によって発光効率が変化する特性はあるものの光電変換効率において、経時劣化は有機材料に比べてきわめて低く、薄膜層構造に構造的なダメージを与えない程度の温度環境または電界印加環境制限内で使用する限り、素子そのものの劣化はきわめて進行しない特性を有している。光電変換発光効率は現在はまだ有機電界発光材料に及ばないにしても、長時間の点灯による劣化進行はきわめて少なく、プロジェクター製品として品質を長期間安定

に動作させるためには有利となるものである。

【0014】

本実施形態においては、上記のような無機発光素子を用いたプロジェクター（投影装置）について説明する。

以下、本発明の投影装置を図面を参照しながら説明する。

【0015】

（第1の実施形態）

本発明の投影装置の第1の実施形態を図1に基づき説明する。図1は投影装置を構成する主要な光学系の断面図である。

【0016】

1は画像情報を光の発光パターン情報として光放射する電界発光素子であり、不図示の画像信号に応じて電気的に電界発光素子を制御するコントローラからの電気信号にもとづき電界発光素子1は光を発光する。この電界発光素子1から放射した光を投影レンズ2でスクリーン3に投写している。ここで、スクリーン3は光拡散特性を有するものを採用しても構わない。

【0017】

一方、電界発光素子1の光電変換の際のエネルギー変換ロス分の大部分は熱エネルギーに変換されるため、電界発光素子1が過度に昇温する可能性がある。そこで、電界発光素子1が過度に昇温しないように、素子1の背面にはゼーベック効果により温度勾配を発生させ、片面にて冷却作用が行えるペルチェ素子4を、低温勾配面を電界発光素子1の背面に密着させている。このようにして電界発光素子1をペルチェ素子により冷却している。さらに、不図示の温度モニター手段でペルチェ素子の温度をモニタリングしつつ冷却を行うことにより電界発光素子1の温度制御を行うようにしても良い。尚、電界発光素子1と反対面に相当するペルチェ素子4の高温勾配面においては、送風ファン5によって室温大気の送風冷却を行う。また、電界発光素子1の冷却方法としてペルチェ素子による冷却手段を採用しているが、熱伝導率の高い金属またはセラミックを用いて熱拡散分散を行い送風または液体冷媒循環によって冷却するようにしてもかまわない。

【0018】

次に第1の実施形態にて用いる電界発光素子1の構造について図3を用いて説明する。用いる電界発光素子の基本的な構造は、図3 (b) に示すごとく、透明ガラス基板10を基材として、薄膜電界発光材料層11、12、13がITO(酸化インジウム錫)透明薄膜電極14と金属薄膜電極15に挟持された構造であり、電界発光材料にホールキャリアのみを効率的に注入するために、ホール輸送層16をITO透明薄膜電極14と薄膜電界発光材料層11、12、13の間に配するものである。また、投影装置の光源(変調光源)として用いる場合においては、投影レンズによって、放射した光を捉える比率を高める目的と、光電変換効率(外部光放射効率)を高めるといった目的のため、ITO透明薄膜電極14の外側に誘電体多層反射ミラー層17を設け、金属薄膜電極15の光反射面によって光共振構造を構成し、誘導放射作用が発生する状態までは到達しなくとも、共振によって光放射方向をガラス基板10の垂直方向に指向性を持たせるようしている。また放射波長スペクトルの狭帯域化効果も同時に実現する効果があり、共振距離の設計により、放射光波長を設計することが可能になっている。以上が基本的な電界発光素子の構造である。ここで、各発光画素は、ITO透明薄膜電極14と、金属薄膜電極15の配線マトリックス配置によって構成され、1ナノメータオーダの発光波長は、共振ミラー間隔によって調整されるが、レッド、グリーン、ブルーといった発光色は電界発光材料によって決定され、各色を担当する電界発光材料は図4の(a)に示すごとくレッド担当の電界発光材料が1、グリーン担当の電界発光材料が12、ブルー担当の電界発光材料が13のように配することによって、フルカラーを表現する電界発光素子1を実現するものである。つまり、3つの電界発光材料11、12、13を用いて加法混色カラー像を表示している。

【0019】

ここで、電界発光材料11、12、13のパターニングは無機または有機の蛍光材料を蒸着法によって基板にコーティングする方法が一般的である。すなわち、3原色発光画素を配する電界発光素子を作成するためには、製法プロセスは多工程となるが、レジストパターニングによって各色ごとにコート不用部分をマスキングしておきリフトオフ方法によって、順次3原色の電界発光材料をコーテ

イングしていくことによってパターン配置することができるものである。

【0020】

本実施例ではパッシブ駆動型のデバイス構造を示しているが、薄膜トランジスタ組み込みの電流制御アクティブ駆動型デバイス構造にも適応できるものである。

【0021】

次に電界発光材料について説明する。本願発明においては、赤、緑、青のすべての色の発光に有機蛍光材料を用いるものでは無く、その3色のうちの少なくとも1色の発光に無機材料を用いる。ここでは、グリーンをつかさどる電界発光材料に光電変換効率の高いアルミニノリノール錯体を主成分とする有機蛍光体を用いて低電力発光を行い光電変換効率の劣化時間を見延ばしている。

【0022】

また、ブルーをつかさどる電界発光材料にユーロピウム添加バリウムアルミニート（化学式： $BaAl_yS_{4-x}O_x : Eu$ ($0.5 \leq x \leq 3.5$) ($1.5 \leq y \leq 2.5$)）を含む青色無機蛍光体材料を用いている。このようにすることによって、発熱はするものの印加電力供給を有機電界発光材料より多く投入することによって発光輝度を得ることができるし、蛍光体自体が π 電子を有する有機蛍光体とは異なりエネルギーバンドギャップ活性のヘテロ構造による発光となるため、素子加熱による光電変換効率の劣化速度は有機電界発光材料を用いる場合より格段に長寿命にすることができる。

【0023】

また、レッドをつかさどる電界発光材料にシリコンナノ微粒子電界発光材料を採用することで無機蛍光体と同様に微小空間量子井戸構造によるキャリア注入発光のため、素子加熱による光電変換効率の劣化速度は有機電界発光材料を用いる場合より格段に長寿命にすることができる。またナノ微粒子の粒径及びアニーリング条件及びスパッタリング材料混合比やイオン注入条件によって現在シリコンナノ微粒子からの発光スペクトルは制御可能となっている。したがって、有機蛍光体電界発光材料においては波長630nm近傍のオレンジではないピュアな赤色を発光させることによっての色の表現領域ガマットを拡大する効

果も得られるものである。

【0024】

ただし、無機電界発光材料は有機電界発光材料に比較してまだ、光電変換効率において相対的に低いため、電界強度リークによる物理的な素子破壊、熱エネルギーの発生が多い。従って、電界発光素子自体の膨張や配線抵抗増加等で物理的に破壊しない温度を限界動作温度として、温度がそれ以上に昇温しないように電界発光素子を冷却する必要はある。

【0025】

(第2の実施形態)

次に本発明の投影装置の第2の実施形態を図2に基づき説明する。図2は投影装置を構成する主要な光学系の断面図である。

【0026】

1R、1G、1Bはそれぞれレッド、グリーン、ブルーの加法混色の3原色をつかさどる色の光を放射する電界発光素子であり、それぞれ画像情報を光の発光パターン情報として光放射する複数画素で構成され、不図示の画像信号に応じて電気的に電界発光素子を制御するコントローラからの電気信号にもとづき各電界発光素子1R、1G、1Bは担当する色の光を発光する。

【0027】

この電界発光素子1から放射した光は合波プリズム6によって色合成する。この合波プリズム6(クロスダイクロイックプリズム)は、レッドを反射し、グリーン、ブルーを透過するダイクロイックフィルター6Rと、ブルーを反射し、グリーン、レッドを透過するダイクロイックフィルター6Bとをクロス状に配したものである。つまり、グリーンの波長帯域の光はダイクロイックフィルター6R、6Bの両者で反射されること無く、合波プリズムを透過する。この合波プリズム6を用いることによって、レッド色の画像情報発光を担当する電界発光素子1Rから放射した光は6Rのダイクロイックフィルターによって投影レンズ2方向に偏向を受け、ブルー色の画像情報発光を担当する電界発光素子1Bから放射した光は6Bのダイクロイックフィルターによって投影レンズ2方向に偏向を受け、グリーン色の画像情報発光を担当する電界発光素子1Gから放射した光は偏向

作用を受けて投影レンズ2の方向に進行することとなる。

【0028】

ただし各電界発光素子1R、1G、1Bにおける複数配された画素は各所定画素が相対的に所定精度を有して重なるように調整またはメカ的または電気的に補償されることは言及するまでもない。また合波プリズムは図示のクロスダイクロイックプリズム以外にビデオ受光色分解光学系によく用いられる3Pプリズムによる合波手段を用いてもかまわないものである。次に合波された光は投影レンズ2によってスクリーン3に投写される。ここで、スクリーン3は光拡散特性を有するものであっても良い。

【0029】

さらに、図1の第1の実施形態にて説明したと同様に、各電界発光素子1R、1G、1Bはその背面にペルチェ素子4と送風ファン5を用いた冷却手段によって、過剰な電界発光素子1R、1G、1Bの温度上昇が発生しないように冷却または不図示の温度モニター手段を併用することで温度制御を行うようにしている。第1の実施形態と同様に、ここで電界発光素子1の冷却方法としてペルチェ素子による冷却手段を採用しているが、熱伝導率の高い金属またはセラミックを用いて熱拡散分散を行い送風または液体冷媒循環によって冷却するものであってもかまわない。

【0030】

次に、第2の実施形態にて用いる電界発光素子について説明する。第2の実施形態にて用いる電界発光素子1R、1G、1Bの構造については図4に示す通りである。すなわち、第1の実施形態においては、電界発光素子が3原色の電界発光材料をパターン配置する構造を有していたが、第2の実施形態においては、赤色用の電界発光素子には赤色用の電界発光材料のみを、緑色用電界発光素子には緑色用の電界発光材料のみを、青色用電界発光素子には青色用の電界発光材料のみを配置する構造を採用している。

【0031】

本願発明は上記の実施形態に限らない。例えば、本第1の実施形態においては、無機電界発光材料を用いる電界発光素子が発する色光は青色、無機ナノ粒子材

料を用いる電界発光素子が発する色光は赤色であったが、各発光色は、青色であっても、緑色であっても、赤色であっても、その他の波長領域の光を発する電界発光素子に採用しても良い。また、上記の実施形態においては電界発光材料の一部に無機電界発光材料を採用したに過ぎなかったが、有機電界発光材料を用いずに、電界発光材料として無機電界発光材料のみを用いても良い。

【0032】

また、現在盛んに用いられるようになってきている、レッド、グリーン、ブルーのLEDや面発光LDのアレイ配列素子（変調画素が2次元配列された面発光レーザダイオードアレイデバイス、面発光LEDアレイデバイス）を電界発光素子として用いることも可能であるが、LEDは光放射指向性の点、面発光LDにおいては製造プロセスが複雑となるための素子コストの問題の解決が必要となってくる。

【0033】

また、本実施形態の投影装置は、リアプロジェクション方式でもフロントプロジェクション方式でも構わない。具体的な構造としては、スクリーン3が反射型であっても透過型であっても良い。もし、スクリーン3に所定拡散性を有するものを用いればスクリーン3を直視して画像を認識する表示装置になるものあるし、ホログラムやフレネル構造の指向性を有するものを用いれば、特定位置への表示装置として機能するものである。

【0034】

また、本実施形態の投影装置に、パーソナルコンピュータ、ビデオデッキ、ビデオカメラ、カメラ、テレビ、画像情報を受信するアンテナ及びチューナー等の画像情報供給手段を接続することにより、本実施形態を画像投影システム或いは画像処理システムに採用することも可能である。

【0035】

また、本実施形態は、投影装置だけではなく、表示素子の虚像を観察するヘッドマウントディスプレイや、ヘッドアップディスプレイなどにも適用が可能である。

【0036】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、電界発光素子の発光層に用いる電界発光材料において、有機材料の光電変換効率劣化という課題に対して、フルカラーを表現する3原色のうち少なくとも1原色をつかさどる電界発光材料に無機発光材料を配することによって、投影装置の投写照度を長時間安定に保つことができるようとしたものである。またさらに、フルカラーを表現する3原色全てに無機発光材料を発光層に組み込んだ電界発光素子を用いることによって、有機電界発光素子を用いた投影装置よりはるかに長い時間安定に表示し続けることができるようとするものである。

【0037】

また、さらに、無機電界発光材料をレッドやブルーの発光体に採用することによって色再現範囲が広い画像を表示することが可能となる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の第1の実施形態に係る投影装置の要部の概略図

【図2】

本発明の第2の実施形態に係る投影装置の要部の概略図

【図3】

本発明の第1の実施形態に用いる電界発光素子の要部の概略図

【図4】

本発明の第2の実施形態に用いる電界発光素子の要部の概略図

【符号の説明】

1 電界発光素子

1 R レッド色を発光する電界発光素子

1 G グリーン色を発光する電界発光素子

1 B ブルー色を発光する電界発光素子

2 投影レンズ

3 スクリーン

4 ペルチェ素子

5 送風ファン

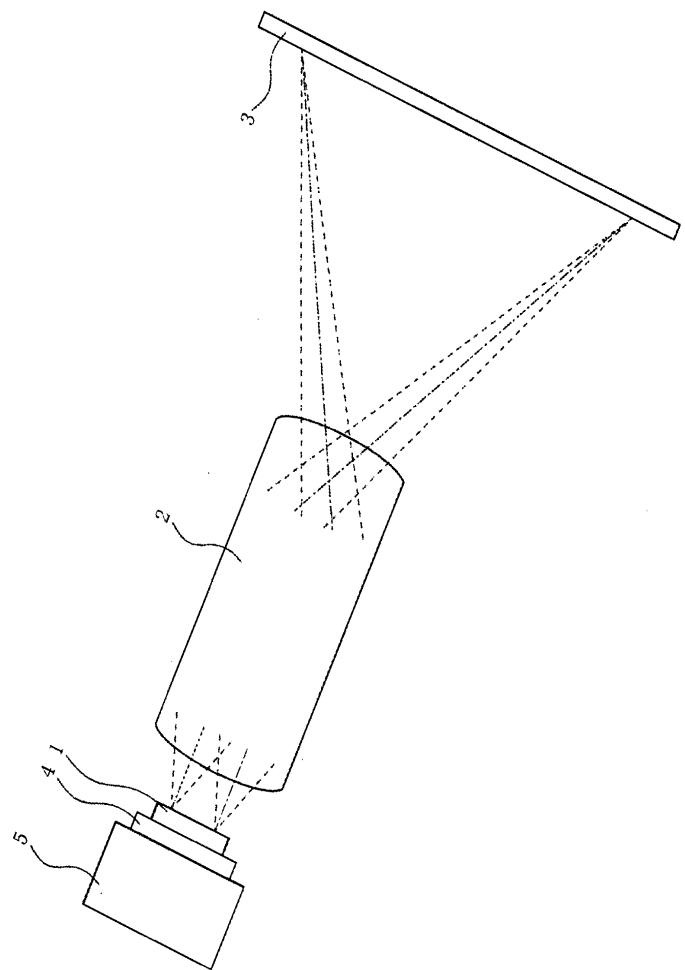
- 1 0 ガラス基板
- 1 1 レッド光を発光する電界発光材料
- 1 2 グリーン光を発光する電界発光材料
- 1 3 ブルー光を発光する電界発光材料
- 1 4 透明薄膜電極
- 1 5 金属薄膜電極
- 1 6 ホール輸送層
- 1 7 誘電体多層反射ミラー層

【書類名】
【図1】

図面

特願2002-296120

ページ
1

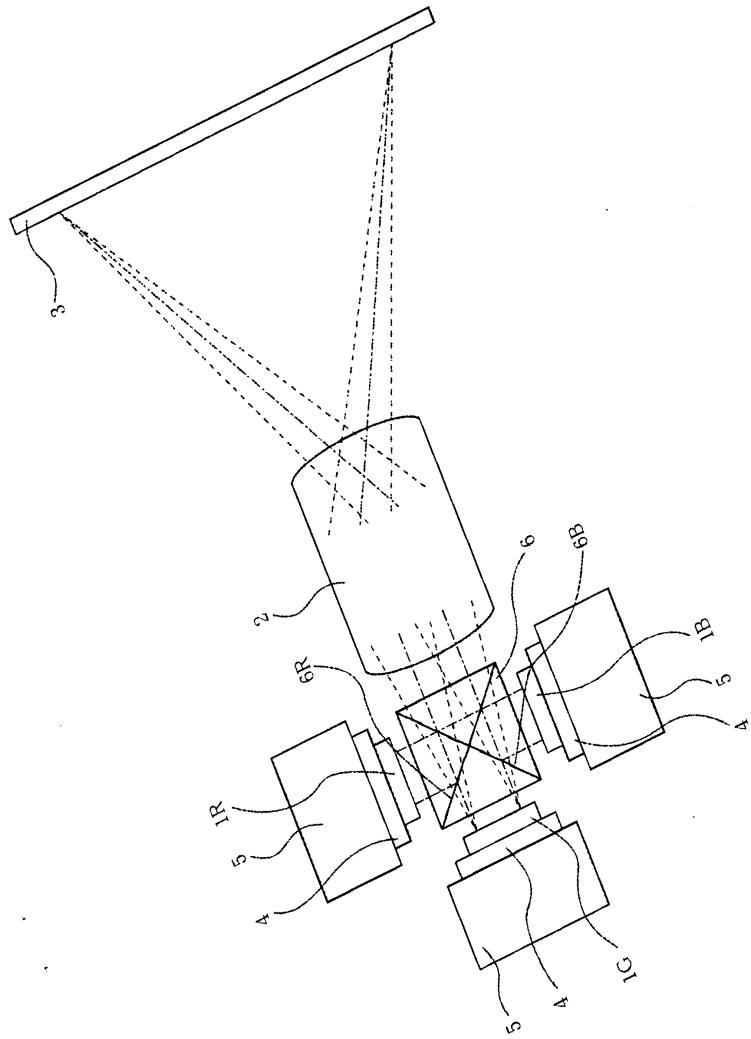


出証特2003-3057979

21
ノーブル

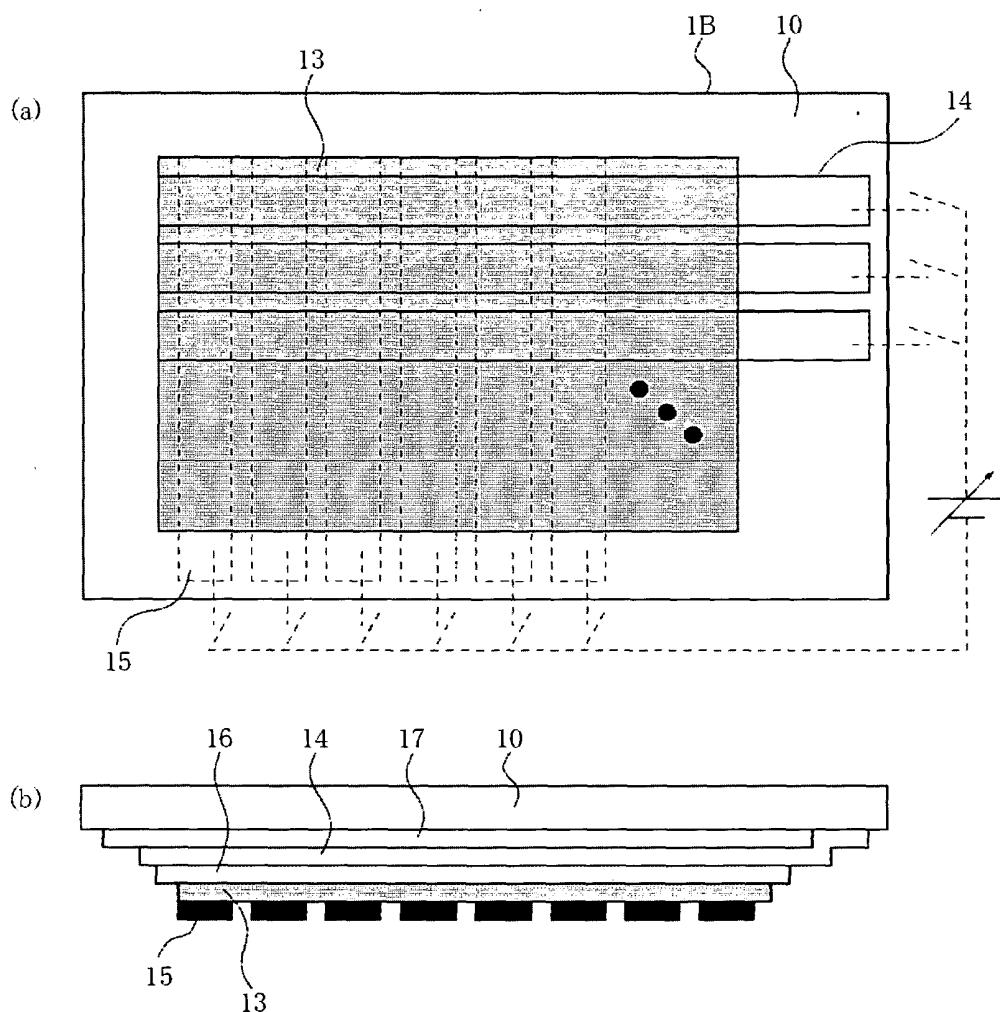
特願2002-296120

【図2】

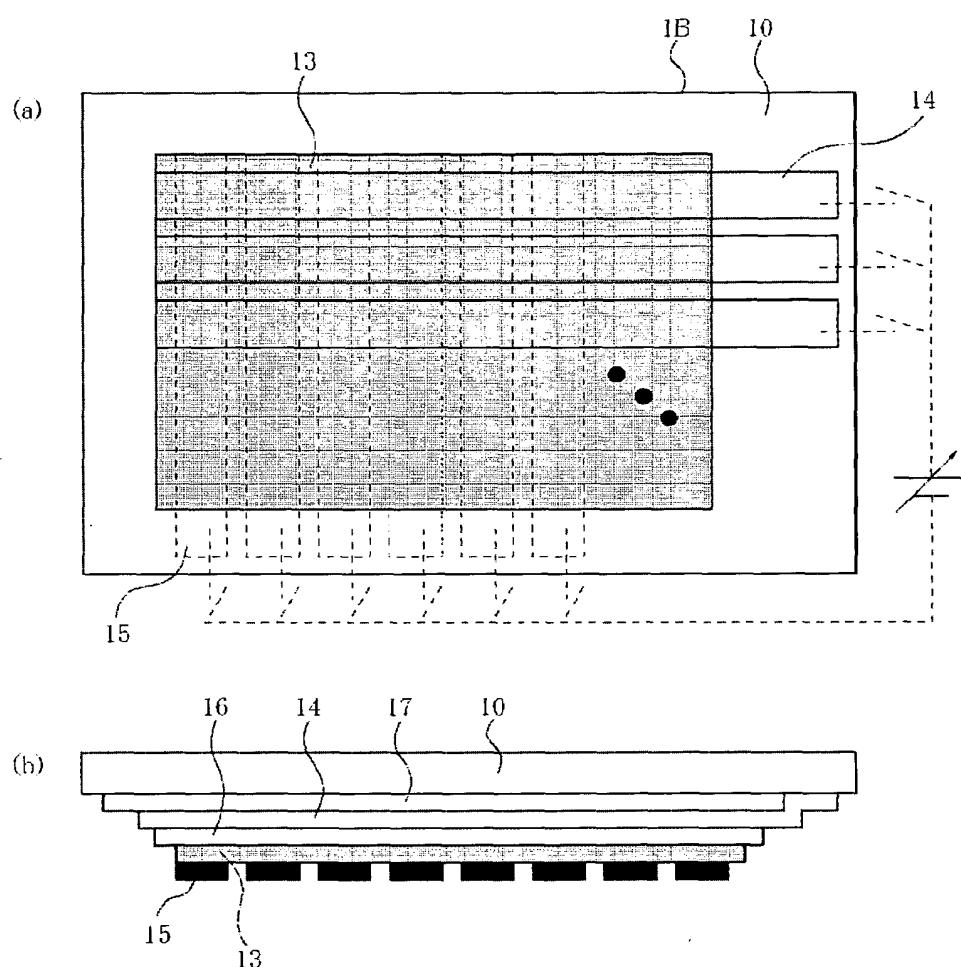


出証特2003-3051979

【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 有機EL素子を用いて投影装置を構成する場合、光電変換効率の経時的な劣化が顕著であった。

【解決手段】 そこで、有機EL素子の代わりに、少なくとも一部を無機EL素子を用いることにより、光電変換効率の経時的な劣化を抑えることができた。

【選択図】 図3

特願 2002-296120

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社